

Effet de *Panicum maximum* sur la productivité des femelles primipares durant le cycle de reproduction chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.)

N'Goran D.V. Kouakou^{1*}, E. Thys², M. Danho¹, E. Nougou Assidjo¹ & J.-F. Grongnet³

Keywords: Malnutrition- Re-feeding- Reproduction- Lactation, Guinea pig- Ivory Coast

Résumé

En Côte d'Ivoire, les cobayes (*Cavia porcellus*) sont alimentés principalement avec *Panicum maximum*. Afin d'évaluer l'effet de celui-ci durant la gestation et l'allaitement (CR) de ces animaux, des femelles primipares ont reçu ad libitum, du *Panicum maximum* seul pendant tout le CR (MOD1), ou associé avec du granulé pour lapin (Gl) pendant l'allaitement (MOD2), ou associé avec du Gl pendant la deuxième moitié de la gestation et l'allaitement (MOD3), ou associé avec du Gl pendant tout le CR (MOD4). Le nombre moyen de corps jaunes par femelle était de $1,3 \pm 0,5$ et $2,0 \pm 0,0$ respectivement pour MOD1 et MOD4. Aucune mortalité pré-embryonnaire n'a été enregistrée. Les poids moyens des jeunes cobayes de MOD1 ($54,7 \pm 10,2$ g) n'étaient que 55% de ceux de MOD4 ($98,6 \pm 13,6$ g). Au sevrage, les gains de poids des jeunes cobayes de MOD1 ($40,5 \pm 22,2$ g), représentaient moins du tiers de ceux obtenus avec les autres régimes qui ne différaient pas significativement entre eux. L'accroissement pondéral des reproductrices à la fin du CR n'était que de $17 \pm 13,3\%$ pour MOD1 contre plus de 50% pour MOD2, MOD3 et MOD4. La distribution de *Panicum maximum* seul, induit une malnutrition chronique responsable du faible taux d'ovulation et du retard de croissance chez les cobayes.

Summary

Effect of *Panicum maximum* on Productivity of Primiparous Females during Reproduction Cycle in Guinea Pigs (*Cavia porcellus* L.)

In Ivory Coast, Guinea pigs reared for meat (*Cavia porcellus* L.) are mainly fed with *Panicum maximum*. To assess the effect of the latter during pregnancy and lactation (RC) of these animals, primiparous dams were fed ad libitum, *Panicum maximum* alone during the RC (MOD1) or associated with pellets for rabbits during the last part of the pregnancy period and the lactation (MOD2), or associated with pellets for rabbits during the entire RC (MOD3), or associated with pellets for rabbits during the entire RC (MOD4). The number of corpora lutea per female was 1.3 ± 0.5 and 2.0 ± 0.0 respectively for MOD1 and MOD4. No pre-embryonic mortality was recorded. The mean weight of the young guinea pigs of MOD1 (54.7 ± 10.2 g) was only 55% of that of MOD4 (98.6 ± 13.6 g). At weaning, the average weight gain of young guinea pigs of MOD1 (40.5 ± 22.2 g) represented a third of those obtained with other diets that did not significantly differ. At the end of RC, the weight gain of dams was $17 \pm 13.3\%$ for MOD1 compared to 50% for MOD2, MOD3 and MOD4. Feeding *Panicum maximum* alone induces chronic malnutrition which in turn is responsible of the low ovulation rate and reduced growth in guinea pig breeding.

Introduction

En Afrique subsaharienne, la disponibilité et la qualité des aliments demeurent les plus importantes contraintes de l'élevage de cobayes (14). Plusieurs facteurs concourent à cet état de fait. D'abord, la rareté des sources de protéines indispensables à la bonne croissance, ensuite la saison sèche plus ou moins longue qui entraîne la rareté des fourrages, obligeant les éleveurs à vendre plus tôt leurs animaux, et l'inadaptation des infrastructures d'élevage qui contraignent les animaux à uriner sur leurs aliments, les rendant ainsi inconsommables (9).

Ce déficit nutritionnel est accentué en milieu rural où les populations à faible pouvoir d'achat, consomment fréquemment les mêmes ressources végétales que les cobayes, telles que les feuilles de patates (*Ipomea batatas*) et de manioc (*Manihot esculenta*).

En Côte d'Ivoire, la caviaculture est pratiquée de manière traditionnelle, aussi bien dans les zones urbaines que dans les zones rurales. Bien que présentant des avantages nutritionnels, économiques et sociaux importants, l'élevage des cobayes souffre dans l'ensemble, d'un manque de suivi et de

¹Département de Formation et de Recherche Agriculture et Ressources animales, Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny (INP-HB), B.P. 1313, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire. Tél: +225 08 39 33 63; Fax: +225 30 64 04 06 kwayki@yahoo.fr

²Département de Santé Animale, Institut de Médecine Tropicale, Nationalestraat 155, B-2000 Antwerpen, Belgique.

³UMR SENA, INRA-Agrocampus-ouest, 65 rue de Saint-Brieuc, 35042 Rennes cedex, France.

Reçu le 05.10.10 et accepté pour publication le 05.12.11.

technicité car mené essentiellement par les enfants et les adolescents, tant pour la consommation familiale que pour la commercialisation (10). Parmi les plantes largement distribuées aux cobayes par ces éleveurs, figure l'herbe de Guinée (*Panicum maximum*). Cette plante, bien pourvue en protéines avec 13% de matières azotées totales dans la matière sèche (MS), après un mois de repousse, devient après huit semaines essentiellement une source de cellulose brute avec plus de 30% de la MS (7). Largement diffusé en Côte d'Ivoire pour l'intensification de la culture fourragère, *Panicum maximum* a l'avantage de ne contenir aucun facteur antinutritionnel (2). Cependant, compte tenu de sa large utilisation dans l'élevage des cobayes, il importe de mieux caractériser l'impact de sa distribution lorsqu'il constitue la totalité de la ration, sur les paramètres de reproduction, de croissance et d'ingestion, durant la période de gestation et de lactation chez la femelle et sa suite. Pour ce faire, *Panicum maximum* frais et non séché a été distribué *ad libitum* à des femelles cobayes primipares à différentes périodes de leur cycle de reproduction (gestation et lactation), associé ou non à un concentré pour lapin commercialisé sous forme de granulés, distribué également *ad libitum*.

Matériel et méthodes

1. Situation du site expérimental

L'étude a été conduite de août à novembre 2009, à la ferme expérimentale de l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny (INP-HB) de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire) (6,5° N.; 5,2° O.). Durant l'essai, la température moyenne et l'humidité relative de la région ont été respectivement de 26 ± 1 °C et de 80 ± 2 %. La pluviométrie moyenne mensuelle était de 1100 mm.

2. Dispositif expérimental et conduite de l'essai

Quarante-huit femelles cobayes primipares nées à la ferme, âgées d'environ trois mois et d'un poids moyen de $323 \pm 10,5$ g, ont été réparties aléatoirement par groupes de quatre dans des loges grillagées de 15 dm². Douze mâles âgés de plus de huit mois, ayant un poids moyen de $800 \pm 24,3$ g et dont la fertilité avait été vérifiée antérieurement avec d'autres femelles, ont été installés en loge individuelle. Ces animaux étaient du type « à poils ras & dessin », possédant une variété de robes dominées par trois couleurs (marron, blanc et noir). Les aliments expérimentaux étaient (i) du *Panicum maximum* frais, récolté quotidiennement au stade épiaison dans le périmètre de l'INP-HB et (ii) du granulé commercial pour lapin de 3 mm de diamètre, à base de graines et sous-produits de céréales, de produits et sous-produits de graines oléagineuses, de poissons, de minéraux, d'huile, de lysine et de méthionine (SIPRA-IVOGRAIN, Abidjan, Côte d'Ivoire) (Tableau 1). Quatre modes de distribution (MOD) *ad libitum* des deux aliments ont été testés: le premier

consistait à distribuer *Panicum maximum* durant tout le cycle de reproduction (MOD1), le deuxième à distribuer *Panicum maximum* durant tout le cycle de reproduction et le granulé pour lapin à partir de la mise-bas (MOD2), le troisième à distribuer *Panicum maximum* durant tout le cycle de reproduction et le granulé pour lapin à partir de la moitié de la gestation (MOD3) et le quatrième à distribuer *Panicum maximum* et le granulé pour lapin durant tout le cycle de reproduction (MOD4). MOD1 et MOD4 ont été répétés sur quatre groupes de cobayes et MOD2 et MOD3 sur deux groupes. Les quantités de granulé et de *Panicum maximum* distribuées étaient respectivement de 40 g et de 500 g par animal. L'essai a duré 105 jours. Il a débuté par une période d'adaptation aux aliments de deux semaines, avant la mise au mâle. La période de gestation de 70 jours a débuté par l'introduction d'un mâle au sein de chaque groupe de femelles, durant 17 jours correspondant à un cycle œstral. Vingt-cinq jours après la mise au mâle, huit femelles soumises à MOD1 ou MOD4 ont été euthanasiées par injection d'une surdose de Diazepam (Hoffmann-La Roche, Bâle, Suisse) en intra péritonéal, avant de subir une laparotomie. Les ovaires ont été retirés et le nombre de corps jaune a été compté à l'aide d'un microscope (Model STO, Euromex, Arnhem, Pays-Bas). L'utérus et les cornes utérines ont été examinés et le nombre d'embryons a été compté. Toutes les situations dans lesquelles le nombre de corps jaunes était supérieur au nombre d'embryons dans les cornes utérines étaient considérées comme des cas de mortalité pré-embryonnaire (9). Une semaine avant les mises-bas, toutes les femelles ont été placées en cage individuelle de dimension 50 x 25 cm et 30 cm de hauteur, jusqu'à la fin de la période de lactation de 21 jours. Les aliments et l'eau de boisson ont été distribués deux fois par jour. Les animaux ont reçu régulièrement des morceaux d'orange pour un bon apport en vitamine C. Ils étaient pesés chaque semaine, au cours de la gestation et tous les trois jours, durant la lactation. Au cours de l'essai, des échantillons d'aliments ont été prélevés pour déterminer leurs compositions chimiques (matière sèche, matière minérale, fibre brute, matière grasse et matière azotée totale) (Tableau 1). A la fin de l'étude, les valeurs moyennes par traitement de certains paramètres de reproduction, de croissance et d'alimentation ont été soumises à une analyse de variance à un facteur. La comparaison multiple des moyennes a été effectuée par le test de Student-Neumann-Keuls au seuil de signification de 5% à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1.

Résultats

Toutes les femelles euthanasiées avaient été fécondées. Le nombre moyen de corps jaunes par femelle a été plus faible ($1,3 \pm 0,5$) chez les femelles recevant uniquement *Panicum maximum* que chez les femelles qui ont reçu, en plus, du granulé pour

Tableau 1
Composition chimique des aliments expérimentaux dans l'expérience

Composition chimique (% MS)	Aliments expérimentaux	
	<i>Panicum maximum</i>	Granulé pour lapin
Matière sèche*	34,6 ± 5,4	91,5 ± 1,8
Matière minérale	9,3 ± 2,1	9,9 ± 1,1
Fibre brute	32,1 ± 1,5	14,6 ± 3,6
Matière grasse	2,5 ± 0,5	3,3 ± 1,2
Matière azotée totale	9,6 ± 0,9	13 ± 0,5
Energie métabolisable (Kcal.kg ⁻¹ MS)**	819,1	2435,2

Matière sèche* = matière sèche en % de la matière fraîche

L'Energie Métabolisable (EM**) a été calculée selon la formule Sibbald cité par Kenfack *et al.* (9) suivante: EM= 3951 + 54,4 MG – 88,7 CB – 40,8 MM où MG= matière grasse; CB= fibres; M= matière minérale.

lapin (2,0 ± 0,0) et ce, de manière significative (P < 0,05). Aucune mortalité pré-embryonnaire n'a été enregistrée. Durant le 1^{er} mois de gestation, l'évolution pondérale des femelles n'a présenté aucune différence significative entre les traitements. Au cours de la gestation, la dernière pesée a exprimé un effet significatif des traitements sur l'évolution pondérale des femelles. Les poids moyens des femelles des lots MOD1 (480,9 ± 35,7 g) et MOD2 (483,7 ± 39,7 g) étaient significativement inférieurs à celui des femelles

du lot MOD3 (660,5 ± 55,0 g). De même, ce dernier était significativement inférieur à celui des femelles du lot MOD4 (732,1 ± 41,1 g). Au terme de la gestation, les poids moyens des femelles des lots MOD3 et MOD4 ont doublé tandis que ceux des lots MOD1 et MOD2 n'ont augmenté que de 50% (Figure 1).

Les différents lots n'ont présenté aucune différence significative au niveau des tailles moyennes des portées (Tableau 2). La taille des portées variait de

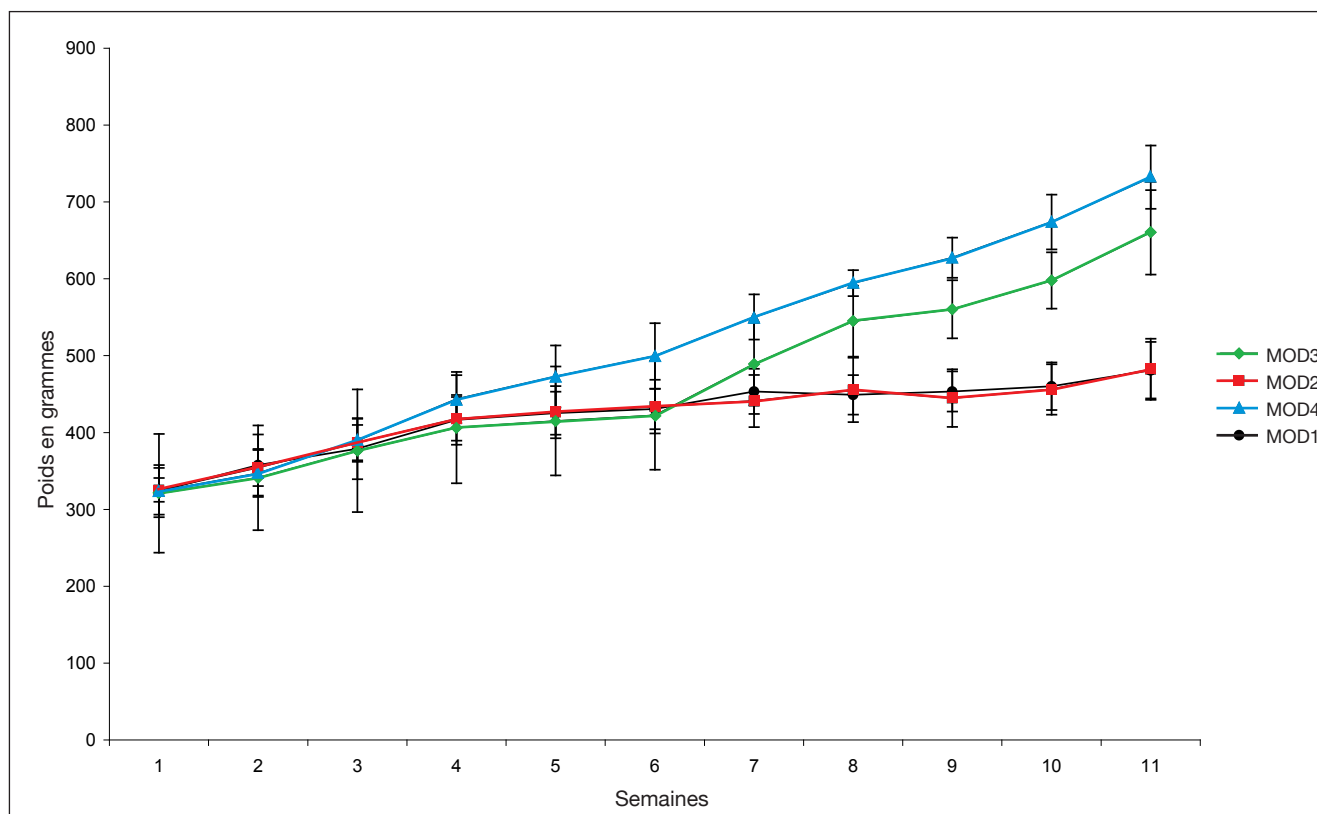


Figure 1: Courbe d'évolution de la croissance des femelles gestantes.

MOD1: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction;

MOD2: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction et associé au granulé pour lapin pendant l'allaitement;

MOD3: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction et associé au granulé pour lapin pendant la deuxième moitié de la gestation et pendant l'allaitement;

MOD4: Distribution de *Panicum maximum* associé au granulé pour lapin *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction.

Tableau 2
Paramètres de la reproduction des cobayes par traitements

Paramètres	Traitements			
	MOD1	MOD2	MOD3	MOD4
Femelles mises en lutte	8	8	8	8
Femelles ayant mis bas	6	6	6	8
Cochonnets nés morts	0	1	0	1
Cochonnets nés vivants	7	7	10	14
Taille moyennes des portées	1,2 ± 0,4 ^a	1,2 ± 0,4 ^a	1,7 ± 0,5 ^a	1,8 ± 0,7 ^a
Taux de fécondité	87,5%	100% ^b	125%	187,5%
Cochonnets sevrés	6	7	10	14

Les valeurs portant les mêmes lettres sur la même ligne en exposant sont statistiquement identiques.

Taux de fécondité= 100 x [Nombre de cochonnets nés vivants et de cochonnets nés morts]/Nombre de femelles mises en lutte.

MOD1: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction;

MOD2: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction et associé au granulé pour lapin pendant l'allaitement;

MOD3: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction et associé au granulé pour lapin pendant la deuxième moitié de la gestation et pendant l'allaitement;

MOD4: Distribution de *Panicum maximum* associé au granulé pour lapin *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction.

un à deux pour les lots MOD1, MOD2 et MOD3. Quant au lot MOD4, elle variait de un à trois. Les poids moyens à la naissance des cochonnets issus des lots MOD1 (54,7 ± 10,2 g) et MOD2 (56,9 ± 8,9 g) étaient significativement inférieurs à ceux des lots MOD3 (93,4 ± 4,7 g) et MOD4 (98,6 ± 13,6 g) qui, par ailleurs, ne différaient pas significativement entre eux (P> 0,05) (Tableau 3). De même, les poids moyens des femelles reproductrices des lots MOD1 et MOD2 étaient significativement inférieurs à ceux des

femelles des lots MOD3 et MOD4 qui ne différaient pas significativement entre eux (P> 0,05) (Tableau 3).

La mort d'un jeune a été enregistrée au cours de l'allaitement parmi les animaux du lot MOD1. Au sevrage, MOD3 et MOD4 ont induit chez les jeunes cobayes, des poids moyens statistiquement identiques et supérieurs à ceux des lots MOD1 et MOD2 qui différaient significativement entre eux (Tableau 3). Les gains moyens quotidiens (GMQ) des jeunes cobayes

Tableau 3
Paramètres de croissance des animaux au cours de l'allaitement

Animaux	Paramètres	Traitements			
		MOD1	MOD2	MOD3	MOD4
Jeunes cobayes	Pmn ⁽¹⁾	54,7 ± 10,2 ^b	56,9 ± 8,9 ^b	93,4 ± 4,7 ^a	98,6 ± 13,6 ^a
	Pms ⁽²⁾	95,3 ± 30,0 ^c	187,3 ± 32,3 ^b	243,2 ± 17,8 ^a	242,0 ± 29,1 ^a
	Gain de poids	40,5 ± 22,2 ^a	130,4 ± 24,0 ^b	149,8 ± 14,1 ^b	143,4 ± 17,2 ^b
	GMQ (g.j ⁻¹) ⁽³⁾	1,9 ± 1,0 ^b	6,2 ± 1,1 ^a	7,1 ± 0,7 ^a	6,8 ± 0,8 ^a
	TCS (%/j) ⁽⁴⁾	2,5 ± 0,9 ^d	5,7 ± 0,2 ^b	4,6 ± 0,2 ^a	4,3 ± 0,2 ^c
Reproductrices	Pmmb ⁽⁵⁾	396,2 ± 30,8 ^{ba}	396,2 ± 30,2 ^{ba}	523,9 ± 26,9 ^{aa}	563,2 ± 46 ^{aa}
	Pmrs ⁽⁶⁾	386,4 ± 44,4 ^{ba}	508,5 ± 49,3 ^{ab}	530,8 ± 13,9 ^{aa}	566,8 ± 41,7 ^{aa}
	GMQ (g.j ⁻¹) ⁽⁷⁾	0,1 ± 0,4 ^a	5,3 ± 1,0 ^b	0,3 ± 1,4 ^a	0,2 ± 1,3 ^a
	TCS (%/j) ⁽⁸⁾	0,5 ± 1,5 ^a	1,2 ± 0,1 ^b	0,1 ± 0,3 ^a	0,0 ± 0,2 ^a

Les moyennes portant les mêmes lettres en exposant minuscules sur la même ligne sont statistiquement identiques.

Les moyennes portant les mêmes lettres en exposant majuscules sur la même colonne sont statistiquement identiques.

(1) Pmn: poids moyen à la naissance;

(2) Pms: poids moyen des jeunes cobayes au sevrage;

(3) Gain Moyen Quotidien GMQ (g.j⁻¹)= (Pms-Pmn)/Durée de la période (21 jours);

(4) Taux de Croissance Spécifique TCS (%/j)= 100 x [Ln (Pms)-Ln (Pmn)]/Durée de la période (21 jours);

(5) Pmmb: poids moyen à la mise bas;

(6) Pmrs: poids moyen des reproductrices au sevrage;

(7) Gain Moyen Quotidien GMQ (g.j⁻¹)= (Pmrs-Pmmb)/Durée de la période (21 jours);

(8) Taux de Croissance Spécifique TCS (%/j)= 100 x [Ln (Pmrs)-Ln (Pmmb)]/Durée de la période (21 jours);

Ln: Logarithme népérien.

Tableau 4
Ingestion des aliments expérimentaux frais non séchés séparés par femelles suitées

Stades physiologiques	Aliments expérimentaux (kg)	Traitements			
		MOD1	MOD2	MOD3	MOD4
Gestation ⁽¹⁾	<i>Panicum maximum</i>	19,3 ± 1,2 ^a	19,2 ± 1,0 ^a	16,7 ± 0,6 ^b	12,2 ± 0,3 ^c
	Granulé pour lapin	0	0	1 ± 0,5 ^a	1,8 ± 0,1 ^b
Allaitement ⁽²⁾	<i>Panicum maximum</i>	6,4 ± 0,3 ^a	5,8 ± 0,3 ^b	5,7 ± 0,4 ^c	5,6 ± 0,6 ^d
	Granulé pour lapin	0	0,5 ± 0,1 ^a	0,6 ± 0,1 ^b	0,9 ± 0,1 ^c

Les valeurs portant les mêmes lettres en exposant sur la même ligne sont statistiquement identiques.

(1) La durée de la gestation est de 70 jours;

(2) La durée de l'allaitement est de 21 jours.

ayant consommé le granulé pour lapin au cours de l'allaitement ne différaient pas significativement ($P > 0,05$). Concernant les taux de croissance spécifique (TCS) des jeunes cobayes, les traitements différaient significativement les uns des autres ($P < 0,05$), le meilleur TCS ayant été enregistré avec MOD2 (Tableau 3).

Les traitements contenant le granulé pour lapin au cours de l'allaitement ont induit des poids moyens des femelles reproductrices au sevrage qui ne différaient pas significativement ($P > 0,05$) (Tableau 3). Le GMQ et le TCS des femelles reproductrices n'ayant consommé le granulé pour lapin qu'au cours de l'allaitement différaient significativement ($P > 0,05$) des autres traitements qui ne différaient pas entre eux (Tableau 3).

L'analyse des résultats de l'ingestion des aliments frais non séchés séparés indique que le granulé pour lapin s'est substitué au *Panicum maximum* quelque soit le stade physiologique des femelles (gestation ou lactation) (Tableau 4). Par ailleurs, au cours de la lactation, les quantités de *Panicum maximum* ingérées en moins par rapport à celles du granulé pour lapin consommées en plus, différaient selon les traitements. En effet, le taux de substitution du granulé

pour lapin est de 1,2 pour le traitement MOD2; de 1,16 pour le traitement MOD3 et de 0,88 pour le traitement MOD4.

Les gains de poids (g) des femelles suitées au cours du cycle de reproduction différaient significativement les uns des autres selon les traitements (Tableau 5). L'analyse de la relation coût relatif des aliments expérimentaux ingérés par femelle suitée au cours du cycle de reproduction et gain de poids résultant, a montré que le traitement MOD2 a induit un gain de poids meilleur pour un coût plus faible, et cela que le coût du fourrage *Panicum maximum* ait été pris en compte ou non (Tableau 5).

Discussion

La distribution de *Panicum maximum* seul aux cobayes a induit une malnutrition chronique compromettant les performances de reproduction en réduisant le potentiel d'ovulation. Des observations identiques ont été faites chez les rats nourris avec un aliment standard pour animaux de laboratoire [AIN-76A (Dyets, Bethlehem, PA)] chez lesquels, l'ovulation, les sites d'implantations embryonnaires à 18 jours de gestation étaient affectés (1). A contrario, le taux d'ovulation supérieur induit dans MOD4 pourrait s'expliquer

Tableau 5
Gain de poids des femelles suitées (en g) et coûts (en F CFA) des aliments expérimentaux distribués frais non séchés

Cycle de reproduction	Traitements			
	MOD1	MOD2	MOD3	MOD4
Gain de poids de femelles suitées	130,7 ± 36,8 ^a	352,4 ± 40,1 ^b	557,0 ± 40,8 ^c	683,9 ± 90,4 ^d
Coût de <i>Panicum maximum</i> ⁽¹⁾	417,1	407,2	362,5	288,6
Coût du granulé pour lapin ⁽²⁾	0	148,4	452,5	757,7
Coût total de l'alimentation	417,1	555,6	815	1046,3
Coût relatif de l'alimentation par 100 g de gain supplémentaire par rapport au coût par 100 g de MOD1	0	62,5	93,3	113,7
Coût relatif de l'alimentation par 100 g de gain supplémentaire par rapport au coût par 100 g de MOD1 ⁽³⁾	0	66,9	106,1	137,0

Les valeurs portant les mêmes lettres en exposant sur la même ligne sont statistiquement identiques.

(1) L'acquisition et la distribution de *Panicum maximum* frais non séché ont été estimées à 8,25 F CFA/kg;

(2) L'acquisition du granulé pour lapin ont été estimées à 280 F CFA/kg;

(3) Le coût de l'alimentation ne tient pas compte de l'acquisition et la distribution de *Panicum maximum* frais non séché.

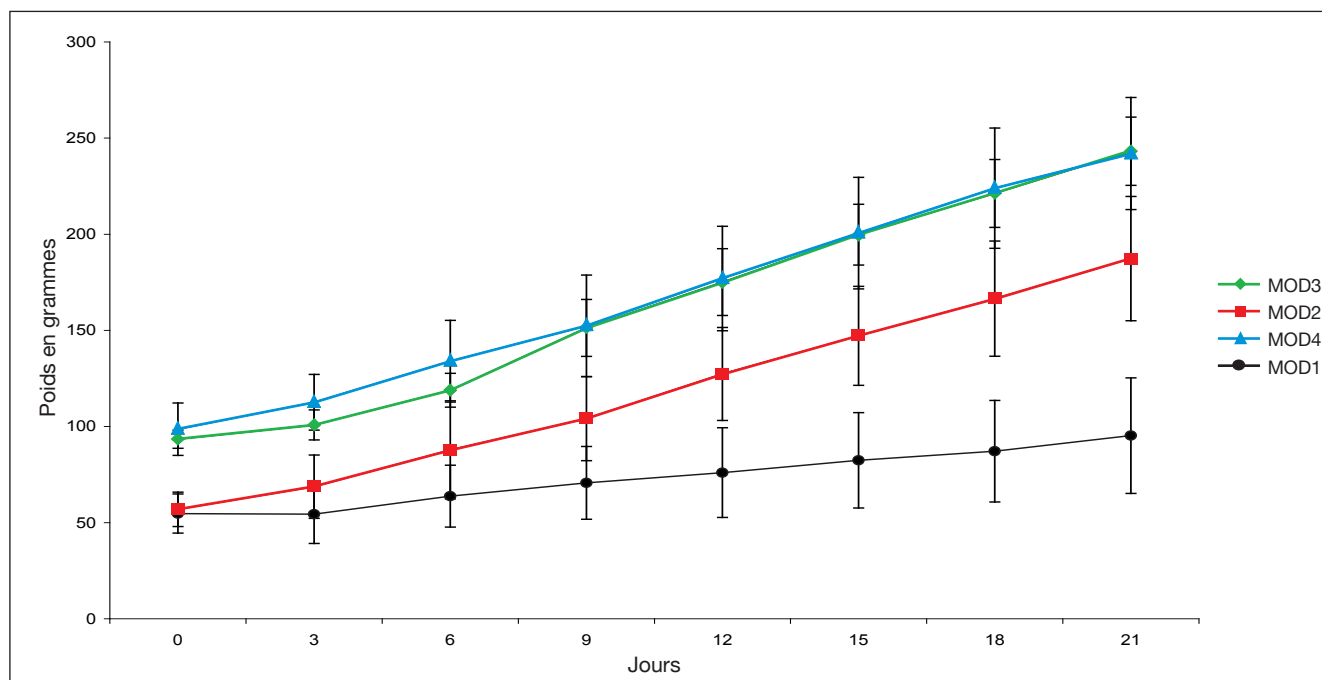


Figure 2: Courbe d'évolution de la croissance des jeunes cobayes durant la période de lactation.

MOD1: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction;

MOD2: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction et associé au granulé pour lapin pendant l'allaitement;

MOD3: Distribution de *Panicum maximum* seul *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction et associé au granulé pour lapin pendant la deuxième moitié de la gestation et pendant l'allaitement;

MOD4: Distribution de *Panicum maximum* associé au granulé pour lapin *ad libitum* durant tout le cycle de reproduction.

par un effet *flushing* comme décrit chez les ovins (16). En effet, selon plusieurs auteurs, l'amélioration de la densité énergétique de la ration, permet entre autres, à court terme d'augmenter significativement les sécrétions hormonales (insuline, leptine, *insulin-like growth factor*- IGF-I-), de même que le taux d'ovulation et la viabilité embryonnaire (3, 13).

Le nombre d'ovulations dans le traitement MOD4 est conforme aux résultats de Wagner & Manning (17) qui indiquent un nombre d'ovulation de 2,2 chez des cobayes primipares dont les besoins nutritionnels sont satisfaits. Nos résultats sont également similaires à ceux de Kenfack *et al.* (9) qui ont obtenu un nombre d'ovulation de 2,0 chez des cobayes au même stade physiologique dont l'alimentation avant l'accouplement, à base de *Pennisetum purpureum* était complétée par la légumineuse *Arachis glabarta*.

Au cours de la seconde moitié de la gestation, les besoins nutritionnels sont de 16% plus élevés que les besoins de base (11). Malheureusement, la faible valeur nutritive de *Panicum maximum* ingérée et la mauvaise digestibilité de ses nutriments chez le cobaye induisent une couverture insuffisante des besoins des femelles (10). Cette situation, chez les rongeurs, selon Young *et al.* (18) provoquerait une réduction des concentrations de certaines enzymes pancréatiques (trypsine, amylase et lipase) et un ralentissement de la mammogénèse. Pour d'autres auteurs, tels que

Roberts *et al.* (15), le déficit nutritionnel induit par *Panicum maximum* chez le cobaye engendrerait aussi une réduction de la surface placentaire et de la densité de surface du trophoblaste. Il en résulterait selon Dwyer *et al.* (5), une réduction de 35% du poids du placenta et du fœtus et une baisse de 20 à 25% de la masse musculaire des cobayes, attesté par un nombre limité de fibres musculaires au niveau du biceps brachial.

Vu le nombre supérieur de jeunes cobayes obtenu par MOD3, la résorption ou l'avortement spontané de certains fœtus a pu se produire pendant la gestation des femelles alimentées uniquement avec *Panicum maximum* (MOD1 et MOD2), permettant ainsi un approvisionnement suffisant en éléments nutritifs pour les fœtus viables (5, 18).

Le faible poids des portés à 21 jours de lactation des femelles soumises à MOD1, de 80% inférieur à ceux de MOD4, est conforme aux résultats de Young *et al.* (18) qui indiquent qu'une malnutrition chronique chez des rats recevant 50% du niveau d'ingestion volontaire *ad libitum* d'un aliment standard pour animaux de laboratoire (Purina Rat Chow® Ralston-Purina Co, St Louis, MO), provoque une réduction de 78% du poids des portées après 20 jours de lactation (Figure 2).

Pour ce qui est de la substitution de *Panicum maximum* par le granulé pour lapin, elle résulterait notamment des phénomènes d'interactions digestives négatives

induisant la diminution de l'ingestion volontaire journalière de ce fourrage (4). En effet, l'ingestion à volonté du granulé pour lapin riche en amidon, susciterait le phénomène d'abaissement du pH à partir d'une importante libération d'amidon (12). Ceci entraînerait une activation de l'activité des bactéries amylolytiques et une dépression de la dégradation des constituants pariétaux par les bactéries cellulolytiques, ce qui aurait pour conséquence une diminution significative de l'ingestion de *Panicum maximum* (8). L'apport de vitamine C en plus des aliments expérimentaux dans cet essai, résulte de l'incapacité des cobayes à synthétiser la vitamine C. En effet, le cochon d'Inde est une des rares espèces qui partagent avec l'être humain l'incapacité de produire de la vitamine C. Aussi, les morceaux d'oranges qui leur ont été régulièrement distribués leur ont-ils permis de satisfaire leurs besoins en vitamine C de l'ordre de 50 à 60 mg/kg chez les femelles en gestation ou en lactation (6).

Conclusion

La distribution de *Panicum maximum* seul provoque chez les cobayes une malnutrition chronique qui, à son tour, provoque une très faible productivité et une faible croissance des femelles primipares. S'il est vrai que la complémentation de ce fourrage par le concentré granulé pour lapin induit des résultats significativement supérieurs de productivité des cobayes primipares durant leur cycle de reproduction, il n'en demeure pas moins que son emploi en Côte d'Ivoire sera limité par le manque de moyen des éleveurs concernés, par sa disponibilité restreinte aux grands centres urbains, par son coût élevé et par l'absence de filière de commercialisation véritable pouvant rentabiliser d'éventuels investissements. Aussi, la recherche d'autres sources de compléments à moindre coût, largement disponibles et pouvant se substituer aux granulés pour lapin notamment des compléments verts (les feuilles de patates et *Euphorbia heterophylla*) s'avère indispensable.

Références bibliographiques

- Alexander M.H., Lazan K.S. & Rasmussen K.M., 1988, Effect of chronic protein-energy malnutrition on fecundability, fecundity and fertility in rats. *J Nutr.* 118, 883-887.
- Bindelle J., Ilunga Y., Delacollette M., Muland Kayij M., Umba di M'Balu J., Kindele E. & Buldgen A., 2007, Voluntary intake, chemical composition and *in vitro* digestibility of fresh forages fed to Guinea pigs in periurban rearing systems of Kinshasa (Democratic Republic of Congo). *Trop Anim Health Prod.* 39, 419-426.
- Bocquier F., Caja G., Oregui L., Ferret A. & Molina E., 2002, Nutrition et alimentation des brebis laitières. In: Nutrition, alimentation et élevage des brebis laitières. Maîtrise de facteurs de production pour réduire les coûts et améliorer la qualité des produits. CIHEAM-IAMZ, editor. Montpellier, France, 37-55.
- Chenost M. & Kayouli C., 1997, Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes. Département de l'Agriculture FAO. (Étude FAO - Production et santé animales), 135.
- Dwyer C.M., Madgwick A.J., Ward S.S. & Stickland N.C., 1995, Effect of maternal undernutrition in early gestation on the development of fetal myofibres in the guinea-pig. *Reprod Fertil Dev.* 7, 1285-1292.
- Fuss S., 2002, Physiologie et pathologie digestive chez le cobaye domestique (*Cavia porcellus*). Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. Docteur Vétérinaire, Thèse d'Etat.
- Guérin H., 1999, Valeur alimentaire des fourrages cultivés. In: Cultures fourragères tropicales. Roberge G, Toutain B, editors. France, Montpellier, CIRAD, 93-145.
- Jarrige R., 1995, Le bilan des produits terminaux de la digestion. In: Nutrition des ruminants domestiques. Ingestion et digestion. R. Jarrige, Y. Ruckebusch, C. Demarquilly, M.-H. Farce et M. Journet Editeurs, INRA Editions. 671-721 pp.
- Kenfack A., Tchoumboué J., Kamtchouing P. & Ngoula F., 2006, Effets de la substitution par l'arachide fourragère (*Arachis glabrata*) de l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpureum*) sur le nombre d'ovulations et les mortalités prénatales chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.) adulte. *Tropicultura*, 24, 3, 143-146.
- Kouakou N.D.V., Speybroeck N., Assidjo E.N., Grongnet J.F. & Thys E., Typology of guinea pigs (*Cavia porcellus*) farmers in urban and peri-urban areas in central and southern Ivory Coast, Outlook on Agriculture (accepté pour publication).
- Künkele J., 2000, Energetics of gestation relative to lactation in a precocial rodent, the guinea pig (*Cavia porcellus*). *J Zool.* 250, 533-539.
- Michalet-Doreau B. & Sauvant D., 1989, Influence de la nature du concentré céréales ou pulpe de betterave sur la digestion chez les ruminants. *INRA, Prod Anim.* 2, 4, 235-244.
- Monget P., Froment P., Moreau C., Grimard B. & Dupont J., 2004, Les interactions métabolisme-reproduction chez les bovins: influence de la balance énergétique sur la fonction ovarienne. 23^e Congrès mondial de buiatrics, Québec, Canada.
- Nuwanyakpa M., Lukefahr S.D., Gudahl D. & Ngoupayou J.D., 1997, The current stage and future prospects of guinea pig production under smallholder conditions in West Africa; 2. Cameroon case. *Livest Res Rural Dev* 9, 5.
- Roberts C.T., Sohlstrom A., Kind K.L., Earl R.A., Khong T.Y., Robinson J.S., Owens P.C. & Owens J.A., 2001, Maternal food restriction reduces the exchange surface area and increases the barrier thickness of the placenta in the guinea-pig. *Placenta*, 22, 177-185.
- Thézier M., 1984, Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins. 9^{ème} Journée de la recherche ovine et caprine INRA, ITOVIC, 294-326.
- Wagner J.E. & Manning P.J., 1976, The biology of the guinea pig. Londres, Academic Press.
- Young C.M., Lee P.-C. & Lebenthal E., 1987, Maternal dietary restriction during pregnancy and lactation: effect on digestive organ development in suckling rats. *Am J Clin Nutr.* 46, 36-40.

N.G.D.V. Kouakou, Ivoirien, Ingénieur Agronome, Master of Science en Santé Animale Tropicale, Assistant, Enseignant-Chercheur, Département Agriculture et Ressources Animales de l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny de Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

E. Thys, Belge, Docteur en médecine vétérinaire, Docteur en sciences vétérinaires, Docteur-assistant, Département de Santé Animale, Institut de Médecine Tropicale, Antwerpen, Belgique.

E.N. Assidjo, Ivoirien, Ingénieur Agronome, Docteur en Chimie Analytique, Maître de Conférence, Enseignant-Chercheur, Département Génie Chimie Agro Alimentaire, Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire.

J.-F. Grongnet, Français, Ingénieur Agronome, Professeur-Nutrition, Transfert de technologie et développement rural Agrocampus Ouest Rennes, Chercheur associé à l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA), France